

Poste de chargement de colis: Corrigé 1/3

1^{ière} Partie

(1.1) On isole le colis, les actions extérieures sont:

- * Le poids du colis: Une force $\vec{P} = -m \cdot g \vec{y}_0$
- * L'action des rouleaux: Des forces de direction $\vec{y}_1$

Le colis est en translation rectiligne de direction $\vec{x}_1$ avec $\vec{v}_{\text{colis/sol}} = v \vec{x}_1$ donc le vecteur accélération du colis est $\vec{a}_{\text{colis/sol}} = \gamma_1 \vec{x}_1$

L'application du TRD en projection sur $\vec{x}_1$ donne donc: $-mg \vec{y}_0 \cdot \vec{x}_1 + 0 = m \gamma_1 \vec{x}_1 \cdot \vec{x}_1$
soit $-mg \sin \alpha = m \gamma_1 \Rightarrow \boxed{\gamma_1 = -g \sin \alpha}$

Le mouvement de la première phase étant un mouvement de translation rectiligne uniformément varié avec:

→ une accélération, γ_1

→ une distance parcourue, d

→ Des vitesses initiales et finales v_0 et v_{max}

On a: $d = \frac{v_{\text{max}}^2 - v_0^2}{2 \gamma_1}$ Donc $v_{\text{max}}^2 = \sqrt{v_0^2 + 2d \gamma_1}$

or $\gamma_1 = -g \sin \alpha$ D'où $\boxed{v_{\text{max}} = \sqrt{v_0^2 - 2d g \sin \alpha}}$

(1.2) On se place dans le cas de la décélération maximale ($\gamma_3 = -2g$) correspondant à la course minimale: c . 2/3

cette course c (distance parcourue sur la 3^{ième} phase correspond à l'aire sous la courbe $v(t)$ entre les dates T_2 et T_3 .

$$\text{soit } c = v_{\max} \cdot \frac{T_3 - T_2}{2}$$

D'autre part γ_3 correspond à la pente de la courbe $v(t)$ qui entre T_2 et T_3 est $-\frac{v_{\max}}{T_3 - T_2}$

or $\gamma_3 = -2g$ Donc $2g = \frac{v_{\max}}{T_3 - T_2} \Rightarrow T_3 - T_2 = \frac{v_{\max}}{2g}$

D'où $c = \frac{v_{\max}^2}{4g}$ soit $c = \frac{v_0^2 - 2dgsin\alpha}{4g}$

2^{ième} Partie

(2.1) Si le colis bascule alors il perd le contact avec les rouleaux en B_2, B_3 et B_4 .

Donc à la limite du basculement du colis, les actions en B_2, B_3 et B_4 sont nulles.

(2.2) On isole le colis les actions extérieures sont:

- * le poids : une force $\vec{P} = -mg\vec{y}_0$ appliquée en G
- * L'action de l'amortisseur : une force $\vec{F}_A = F_A\vec{x}_0$ appliquée en A
- * L'action des rouleaux : une force $\vec{F}_{B1} = F_{B1}\vec{y}_0$ appliquée en B_1

Le colis est en translation rectiligne de direction $\vec{x}_0$ avec $\vec{V}_{\text{colis/sol}} = V \vec{x}_0$ d'où le vecteur accélération $\vec{a}_{\text{colis/sol}} = \gamma_3 \vec{x}_0$ avec dans notre cas: $\gamma_3 = -2g$

L'application du PFD nous donne 2 équations vectorielles: TRD: $\vec{P} + \vec{F}_A + \vec{F}_{B1} = m \vec{a}_{\text{colis/sol}}$

$$\text{TMD en G: } \vec{O} + \vec{GA} \wedge \vec{F}_A + \vec{GB1} \wedge \vec{F}_{B1} = \vec{O}$$

D'où les 3 équations scalaires:

$$\text{TRD en projection sur } \vec{x}_0: 0 + F_A + 0 = -2mg \quad (a)$$

$$\text{TRD en projection sur } \vec{y}_0: -mg + 0 + F_{B1} = 0 \quad (b)$$

$$\text{TMD en projection sur } \vec{z}_0:$$

$$\begin{pmatrix} L_A \\ -(H_A - H_A) \\ 0 \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} F_A \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} L_A - L_B \\ -H_A \\ 0 \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} 0 \\ F_{B1} \\ 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = 0$$

$$F_A (H_A - H_A) + F_{B1} (L_A - L_B) = 0 \quad (c)$$

Des 3 équations (a), (b) et (c) on obtient:

$$\boxed{F_A = -2mg} \quad \boxed{F_{B1} = mg} \quad \boxed{H_A = H_A - \frac{L_A - L_B}{2}}$$